

I hereby certify that this correspondence is deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV009554849US, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231, on the date shown below.

Dated: February 13, 2002

Signature: *Richard LaCava*
(Richard LaCava)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

TRADE Patent Application of:
Jun-Ichi Matsuda

Application No.: 09/993,419

Group Art Unit: N/A

Filed: November 6, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

For: WIRELESS COMMUNICATION
NETWORK AND WIRELESS
COMMUNICATION APPARATUS
SUITABLE FOR INDOOR NETWORK

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2000-339601	November 7, 2000

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: February 13, 2002

Respectfully submitted,

By Richard LaCava
Richard LaCava

Registration No.: 41,135
DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP
1177 Avenue of the Americas
41st Floor
New York, New York 10036-2714
(212) 835-1400
Attorneys for Applicant



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月 7日

出願番号
Application Number:

特願2000-339601

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

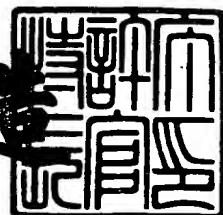
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 33509790
【提出日】 平成12年11月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 10/00
【発明の名称】 無線通信ネットワークおよび無線通信装置
【請求項の数】 18
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 松田 淳一
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100108578
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 詔男
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】
【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信ネットワークおよび無線通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線回線を確立して通信を行う第1及び第2の無線通信装置を備え、

前記第1及び第2の無線通信装置が、各々の電波放射面が互いに異なる面に密着するようにして設置された間仕切りを電波の伝送媒体として前記無線回線を確立することを特徴とする無線通信ネットワーク。

【請求項 2】 前記無線通信装置は、放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時にアンテナ利得が所定値以上である送信アンテナと受信アンテナを備えることを特徴とする請求項1に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項 3】 前記無線通信装置は、搬送波周波数が10GHz以上である無線信号を前記無線回線を介して伝送することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項 4】 前記無線通信装置は、搬送波周波数が55GHzから65GHzの範囲内である無線信号を前記無線回線を介して伝送することを特徴とする請求項3に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項 5】 前記無線通信装置は、

有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第1の物理層回路と、

前記無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、

前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現すること特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項 6】 前記無線通信装置は、

有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、

前記無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、

前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリ

ンク層回路とを備え、

前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項7】 前記第1または第2の無線通信装置のいずれか一方の無線通信装置が、

有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第1の物理層回路と、

前記無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現し、

他方の無線通信装置が、

有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、

前記無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、

前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリンク層回路とを備え、前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項8】 前記有線通信ネットワークが、IEEE1394規格に準拠したネットワークであることを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれかの項に記載の無線通信ネットワーク。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれかの項に記載の無線通信ネットワークで使用され、

無線回線から受信した信号の強度を表示する信号強度表示手段を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項8のいずれかの項に記載の無線通信ネットワークで使用され、

受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように、前記受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項11】 前記受信アンテナのアンテナ利得が最大になる指向方向と自装置が設置された間仕切りの面とがなす鋭角の角度を表示する角度表示手段を備えることを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。

【請求項12】 前記受信アンテナのアンテナ利得が最大になる指向方向と自装置が設置された間仕切りの面とがなす鋭角の角度が90度に近づく向きを表示する調整方向表示手段を備えることを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。

【請求項13】 前記受信アンテナの指向性と一致させるように、送信アンテナの指向性を制御する第2の指向性制御手段を備えることを特徴とする請求項10乃至請求項12のいずれかの項に記載の無線通信装置。

【請求項14】 有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第1の物理層回路と、

無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、
前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現すること特徴とする無線通信装置。

【請求項15】 有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、

無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、
前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、
前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリンク層回路とを備え、

前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする無線通信装置。

【請求項16】 放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時にアンテナ

利得が所定値以上である送信アンテナと受信アンテナを備えることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の無線通信装置。

【請求項17】 前記無線通信装置は、自装置から送信している電波と同じ周波数の信号を受信しないことを特徴とする請求項14乃至請求項16のいずれかの項に記載の無線通信装置。

【請求項18】 前記無線通信装置は、電波放射面を間仕切りに密着して固定することが可能な構造であることを特徴とする請求項14乃至請求項17のいずれかの項に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、屋内の通信ネットワークに用いて好適な無線通信ネットワークおよび無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、端末機器の高性能化と、端末機器の扱うデータの高速・大容量化に伴い、伝送速度が高速なネットワークに対する需要が高まりつつある。伝送速度が高速なネットワークの一例としては、パソコン・コンピュータやプリンタ、ハードディスク等の周辺機器や、ビデオカメラなどの映像機器やオーディオ機器等を接続することが可能なIEEE1394規格に基づく高速シリアルバス（以下、1394バスと称する）を用いたネットワークが知られている。

【0003】

1394バスの伝送速度は100、200、400Mbpsと非常に高速である。また、1394バスは、ビデオデータに代表されるようなリアルタイムデータの伝送を行うことができる。さらに、プラグ・アンド・プレイ、ホット・プラグインに対応しており、IEEE1394規格に基づく端末機器（以下、1394端末機器と称する）を新たに接続したり、1394バスから抜いたりしたときにも、バスの再構成が自動的に行われる所以、使用者は1394端末機器の設定等を一切する必要がない。なお、1394端末機器間を接続するケーブルの長さ

は最大4.5mである。

【0004】

上記のような特徴を有している1394バスは家庭内ネットワークのインフラとして期待されているが、その1394バスを使用して家庭内ネットワークを構築するためには、異なる部屋に設置された1394バス間を接続する必要がある。しかし、現状では4.5m以上離れた1394端末機器間を接続するためには、複数の中継器が必要になってしまふ。この問題に関しては、IEEEのP1394b委員会で規格化作業が行われているP1394b草案規格の中で、ケーブル長を延長する規格が定められており、ケーブル長は最大で100mにまで延長される。この場合の伝送媒体としては、UTP(Unshielded Twisted Pair)、POF(Plastic Optical Fiber)、GOF(Glass Optical Fiber)が用いられる。

【0005】

P1394b草案規格に基づくUTP、POF、GOFを利用して、壁や天井などにケーブルを配線するための敷設工事を行えば、異なる部屋に設置された1394バス間を容易に接続することができる。しかし、ケーブルの敷設工事を行うこと自体が、既設住宅に家庭内ネットワークを導入していく上での大きな障壁になる。異なる部屋に設置された1394バスを敷設工事無しに接続する方法としては、部屋間を接続しているケーブルの代わりに無線を利用する方法が考えられる。ただし、この場合には、無線の伝送速度が1394バスの伝送速度と同様に100Mbps以上であることが要求される。

【0006】

このように高速なデータ伝送が可能な準ミリ波帯／ミリ波帯無線を利用して異なる部屋の1394バスを接続した例としては、日経エレクトロニクス2000年5月8日号のp.137～142に記載されているような60GHz帯無線を用いたものが知られている。

【0007】

図19は、従来の無線通信ネットワークの構成例を示す図であって、60GHz帯無線を使用する無線リピータを用いた部屋間接続方法の概念図である。この

図19に示す従来の無線通信ネットワークでは、壁206に隔てられた異なる部屋に設置された無線リピータ201a、bが、壁206を挟んで互いに対向するように各々設置され、一対一での通信を行う。

【0008】

無線リピータ201a、bは、物理層LSI202と、無線トランシーバ203と、アンテナ204とから構成されている（無線リピータ201bのブロック構成は図示せず）。無線リピータ201a、bの各物理層LSI202は、IEE802.13規格に定められた給電線付ツイストペア線205a、bから入力された電気信号を変換して、それぞれの無線トランシーバ203に出力すると共に、各無線トランシーバ203から入力された電気信号を変換して給電線付ツイストペア線205a、bに出力する。また、無線トランシーバ203は入力された電気信号を無線信号に変換して各アンテナ204から空間に送信すると共に、アンテナ204が空間から受信した無線信号を電気信号に変換して物理層LSI202に出力する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来の無線通信ネットワークでは、高速な有線通信ネットワーク間を接続して家庭内ネットワークを構成する場合に、その接続に無線通信装置を用いて容易に家庭内ネットワークを構築できないという問題がある。

この理由は、一方の無線通信装置を設置する際、間仕切り（壁や天井・床など）があるために通信相手である他方の無線通信装置の位置を目視できず、間仕切りを挟んで二つの無線通信装置が対向するように正確に設置位置をあわせることが困難なためである。また、高速な無線通信ネットワークを実現するために準ミリ波帯やミリ波帯を使用した場合には、人体などにより無線伝送路が遮断されてしまうと、通信が途絶してしまうという理由もある。

【0010】

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、複数の部屋に構築された有線通信ネットワーク間を接続して家庭内ネットワークを構成する場合に、部屋間の新規配線を行うことなく、容易に家庭内ネットワークを構築

することができる無線通信ネットワークを提供することにある。また、この無線通信ネットワークを実現することができる無線通信装置を提供することも目的とする。

【0011】

また、本発明は、人体などにより、無線伝送路が遮断されることがない安定した無線通信ネットワークを提供することも目的とする。また、この無線通信ネットワークを実現することができる無線通信装置を提供することも目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の無線通信ネットワークの発明は、無線回線を確立して通信を行う第1及び第2の無線通信装置を備え、前記第1及び第2の無線通信装置が、各々の電波放射面が互いに異なる面に密着するようにして設置された間仕切りを電波の伝送媒体として前記無線回線を確立することを特徴とする。

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記無線通信装置は、放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時にアンテナ利得が所定値以上である送信アンテナと受信アンテナを備えることを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記無線通信装置は、搬送波周波数が10GHz以上である無線信号を前記無線回線を介して伝送することを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記無線通信装置は、搬送波周波数が55GHzから65GHzの範囲内である無線信号を前記無線回線を介して伝送することを特徴とする。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の発明において、前記無線通信装置は、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行

う第1の物理層回路と、前記無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現すること特徴とする。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の発明において、前記無線通信装置は、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、前記無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリンク層回路とを備え、前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする。

【0018】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の発明において、前記第1または第2の無線通信装置のいずれか一方の無線通信装置が、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第1の物理層回路と、前記無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現し、他方の無線通信装置が、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、前記無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリンク層回路とを備え、前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする。

【0019】

請求項8に記載の発明は、請求項5乃至請求項7のいずれかの項に記載の発明

において、前記有線通信ネットワークが、IEEE1394規格に準拠したネットワークであることを特徴とする。

【0020】

請求項9に記載の無線通信装置の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれかの項に記載の無線通信ネットワークで使用され、無線回線から受信した信号の強度を表示する信号強度表示手段を備えることを特徴とする。

【0021】

請求項10に記載の無線通信装置の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれかの項に記載の無線通信ネットワークで使用され、受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように、前記受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段を備えることを特徴とする。

【0022】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記受信アンテナのアンテナ利得が最大になる指向方向と自装置が設置された間仕切りの面とがなす鋭角の角度を表示する角度表示手段を備えることを特徴とする。

【0023】

請求項12に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記受信アンテナのアンテナ利得が最大になる指向方向と自装置が設置された間仕切りの面とがなす鋭角の角度が90度に近づく向きを表示する調整方向表示手段を備えることを特徴とする。

【0024】

請求項13に記載の発明は、請求項10乃至請求項12のいずれかの項に記載の発明において、前記受信アンテナの指向性と一致させるように、送信アンテナの指向性を制御する第2の指向性制御手段を備えることを特徴とする。

【0025】

請求項14に記載の無線通信装置の発明は、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第1の物理層回路と、無線回線を介してデータ伝送を行う第2の物理層回路とを備え、前記第1の物理層回路が前記第2の物理層回路との間でデータ伝送を行うことによって、リピータ機能を実現すること特徴とする。

【0026】

請求項15に記載の無線通信装置の発明は、有線通信ネットワークとの間でデータ伝送を行う第3の物理層回路と、無線回線を介してデータ伝送を行う第4の物理層回路と、前記第3の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第4の物理層回路に出力し、また、前記第4の物理層回路から入力されたデータをデータフレーム毎に処理して、前記第3の物理層回路に出力するデータリンク層回路とを備え、前記データリンク層回路が前記第3または第4の物理層回路に対して出力すべきデータのみを出力することによって、ブリッジ機能を実現すること特徴とする。

【0027】

請求項16に記載の発明は、請求項14または請求項15に記載の発明において、放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時にアンテナ利得が所定値以上である送信アンテナと受信アンテナを備えることを特徴とする。

【0028】

請求項17に記載の発明は、請求項14乃至請求項16のいずれかの項に記載の発明において、前記無線通信装置は、自装置から送信している電波と同じ周波数の信号を受信しないことを特徴とする。

【0029】

請求項18に記載の発明は、請求項14乃至請求項17のいずれかの項に記載の発明において、前記無線通信装置は、電波放射面を間仕切りに密着して固定することが可能な構造であることを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の各実施形態について順次説明してゆく。

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態による無線通信ネットワーク181を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図1において、符号13、14は、1394端末機器11a～c、12a～cをIEEE1394規格に準拠した給電線付ツイストペア線17a～c、18a～cで接続して構成し

た有線通信ネットワークである。これら有線通信ネットワーク13、14は、それぞれ壁19に隔てられた部屋111、112に各々構築されている。

【0031】

符号15、16は、それぞれ給電線付ツイストペア線17c、18cによって有線通信ネットワーク13、14に接続された無線リピータ（無線通信装置）である。無線リピータ15は、電波を放射する面（電波放射面；内部の四角形で示す側の面）を壁19の部屋111に面した面に密着させて、固定的に設置されており、また、無線リピータ16は、電波を放射する面（電波放射面；内部の四角形で示す側の面）を壁19の部屋112に面した面に密着させて、固定的に設置されている。これら無線リピータ15、16は、壁19を電波の伝送媒体として無線回線110を確立し、この無線回線110を介して一対一で通信を行う。

【0032】

本発明の第1の実施形態による無線通信ネットワーク181は、無線リピータ15、16及び壁19から構成されたものであり、有線通信ネットワーク13および14間を接続するネットワークとして機能する。したがって、二つの有線通信ネットワーク13と14とは、無線通信ネットワーク181を介して接続されるので、1394端末機器11a～cと1394端末機器12a～cと無線回線110とは同一のバスに接続されていることになる。これにより図1に示す家庭内ネットワークが構築される。

【0033】

図2は、図1に示す無線リピータ15および16の構成を示すブロック図である。この図2において、無線リピータ15（、16）は、1394b物理層回路20、電源回路21、トランシーバ回路28、送信アンテナ24、受信アンテナ25、周波数フィルタ26、及び電気コネクタ27から構成される。電気コネクタ27には、給電線付ツイストペア線17c（、18c）が接続される。この無線リピータ15（、16）は、取り付け金具あるいは接着手段などにより、電波放射面を間仕切り（壁や床、天井など）に密着して固定することが可能な構造となっている。

【0034】

なお、無線リピータ15および16は、送信アンテナ24および受信アンテナ25が、図1に示すように、壁19側になるよう各々設置される。なお、1394b物理層回路20が第1の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28が第2の物理層回路に対応する。

【0035】

1394b物理層回路20は、送受信ポート29を備えており、給電線付ツイストペア線17c(、18c)からの二系列のパラレル信号を受信し、この受信した全ての信号をシリアル信号に変換し、送受信ポート29を介してトランシーバ回路28に出力する。また、送受信ポート29を介してトランシーバ回路28から入力された全てのシリアル信号を二系列のパラレル信号に変換して給電線付ツイストペア線17c(、18c)に送信する。これにより、リピータ機能が実現される。

電源回路21は、給電線付ツイストペア線17c(、18c)の給電線から供給された電圧を各回路に分配する。

【0036】

トランシーバ回路28は、無線信号送信回路22と無線信号受信回路23とから構成される。無線信号送信回路22は、1394b物理層回路20から入力された電気信号を無線信号に変換し、送信アンテナ24を介して無線回線110に送信する。無線信号受信回路23は、受信アンテナ25と周波数フィルタ26を介して無線回線110から受信した無線信号を電気信号に変換し、1394b物理層回路20に出力する。

【0037】

ところで、送信アンテナ24から無線回線110に送信された無線信号が送信アンテナ24の正面の壁19の表面で反射されることによって反射信号が生じる。上記無線リピータ15、16においては、この反射信号が無線信号受信回路23で受信されて悪影響を受けることを防ぐ必要がある。このために、無線リピータ15、16は、互いに異なる周波数の無線信号を各々送信し、自装置が送信している電波と同じ周波数の信号を遮断し、通信相手が送信している電波の周波数の信号のみを透過させる周波数フィルタ26を受信アンテナ25の後段に設けて

いる。

【0038】

また、無線信号送信回路22が送信アンテナ24から無線回線110に送信する電波に使用する周波数帯（搬送波周波数）には、有線通信ネットワーク13、14間の通信に、必要十分な伝送帯域を確保することができる60GHz帯（55GHzから65GHzの範囲）を使用する。また、トランシーバ回路28は、送受能力として送信出力は0dBm、受信感度は-42dBmを有し、動作速度としては500Mbps以上を実現するものである。これにより、無線リピータ15、16は、IEEE1394規格で定められた最大伝送速度でのデータ伝送を実現することができる。

なお、無線信号送信回路22は、搬送波周波数として10GHz以上を使用することが望ましい。

【0039】

図3は、図2に示す送信アンテナ24および受信アンテナ25の特性の一例を示す図であって、アンテナ利得と放射角あるいは視野角との関係を示している。この図3に示すように、送信アンテナ24および受信アンテナ25は、放射角あるいは視野角が0度の時には13dBiのアンテナ利得を有し、±45度の時にはいずれも10dBiのアンテナ利得を有する。このように、無線リピータ15、16が具備する送信アンテナ24および受信アンテナ25には、放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時に、アンテナ利得が所定値以上であるような広い指向性を持つアンテナを使用することが望ましい。

【0040】

次に、図4を参照して、無線リピータ15と16間の設置位置のずれの許容範囲について説明する。図4は、無線リピータ15および16が設置された壁19の構成例を示す図である。この図4において、壁19は、幅1cmの石膏ボード301a、301bで構成されており、石膏ポート301aと301bとの間に幅10cmの空間を有する。すなわち、壁19の厚さは12cmである。無線リピータ15は石膏ボード301aに密着して設置され、無線リピータ16は石膏ボード301bに密着して設置されている。

【0041】

ここで、無線リピータ15を固定して、無線リピータ16を石膏ボード301bの表面上を移動方向302に沿って移動させたところ、送信アンテナ24および受信アンテナ25の広い指向性により、中心軸304からの距離が12cmの位置まで無線リピータ15、16間の通信が可能であったとする。この場合には、中心軸304を中心にして通信許容半径12cmの円内が通信許容範囲であり、この範囲であれば、無線リピータ15と16とは互いに通信を行うことができるうことになる。したがって、無線リピータ15、16を壁19に設置する際には、従来のように対向するように正確に設置位置を決める必要はなく、通信許容範囲内で位置合わせして設置すればよいので、容易に無線リピータ15、16を設置することができる。

【0042】

図5は、上述した第1の実施形態による無線通信ネットワーク181を適用した他の家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図5に示す家庭内ネットワークの構成は、有線通信ネットワーク13、14が階下の部屋111と階上の部屋112に各々設置された場合のものである。なお、図5において図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

【0043】

図5に示すように、無線リピータ15は、電波を放射する面が天井19bに密着するように設置され、また、無線リピータ16は、電波を放射する面が床19aに密着するように設置される。このようにして、無線リピータ15、16を通信許容範囲内で互いに対向させて設置すれば、有線通信ネットワーク13、14が階下の部屋111と階上の部屋112に設置されている場合であっても、無線通信ネットワーク181は、階下の有線通信ネットワーク13と階上の有線通信ネットワーク14とを接続することが可能である。

【0044】

上述した本発明の第1の実施形態によれば、無線通信ネットワーク181を無線リピータ15、16、及び無線リピータ15、16が密着して設置される間仕切り（壁19や床19a、天井19bなど）で構成するようにしたので、図1や

図5に示すように、無線通信ネットワーク181を介して、複数の部屋に構築された有線通信ネットワーク13、14間を接続し家庭内ネットワークを構成する場合に、無線リピータ15、16を通信許容範囲内で位置合わせして間仕切りに設置すればよいので、部屋間に新規配線を行うこともなく、容易に家庭内ネットワークを構築することができる。

さらに無線リピータ15、16の送信アンテナ24および受信アンテナ25に、必要なアンテナ利得を確保しつつ、より広い指向性を持つアンテナを使用すれば、通信許容範囲が広くなり、無線リピータ15、16の位置合わせをより容易に行うことができる。

【0045】

また、無線リピータ15、16を、電波を放射する面を間仕切りに密着させて設置するようにし、間仕切りを電波の伝送媒体として使用するようにしたので、人体などにより無線伝送路が遮断されることはなく、安定した無線通信ネットワークを実現することができる。

また、無線リピータ15、16間の距離が短くて済む（間仕切りの厚み程度で済む）ので、無線リピータ15、16の送信出力を抑えることができる。この結果、無線リピータの低消費電力化が可能であるという効果も得られる。

【0046】

〔第2の実施形態〕

図6は、本発明の第2の実施形態による無線通信ネットワーク414を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図6において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図6に示すように、部屋111と112は、壁46、47および部屋413で隔てられている。部屋413には、1394端末機器41aと41bとが給電線付ツイストペア線45bで接続されて構成された有線通信ネットワーク43と、1394端末機器42によって構成された有線通信ネットワーク44とが構築されている。

【0047】

有線通信ネットワーク43は、給電線付ツイストペア線45aを介して無線リピータ48に接続され、有線通信ネットワーク44は、給電線付ツイストペア線

45cを介して無線リピータ49に接続されている。無線リピータ15、16、48、49は、無線回線410～412を介して互いに通信を行うが、これらの通信により無線通信ネットワーク414としての通信が実現される。この無線通信ネットワーク414が有線通信ネットワーク13、14、43、44を各々接続することによって、1394端末機器11a～cと1394端末機器12a～cと1394端末機器41a～bと1394端末機器42と無線回線410～412とが同一のバスに接続されたことになる。これにより図6に示す家庭内ネットワークが構築される。

なお、無線リピータ15と48は、壁46を電波の伝送媒体として無線回線410を確立し、無線リピータ16と49は、壁47を電波の伝送媒体として無線回線411を確立する。また、無線リピータ48と49は、部屋413内の空間を電波の伝送媒体として無線回線412を確立する。

【0048】

図8は、図6に示す無線リピータ48および49の構成を示すブロック図である。この図8において、無線リピータ48（、49）は、電源回路21、送信アンテナ24、受信アンテナ25、電気コネクタ27、周波数フィルタ26a、26b、1394b物理層回路20a、トランシーバ回路28a、28b、部屋内通信用送信アンテナ54、及び部屋内通信用受信アンテナ55から構成される。なお、図8において、図2の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略するが、周波数フィルタ26a、26bは共に図2の周波数フィルタ26に対応し、またトランシーバ回路28a、28bは共に図2のトランシーバ回路28に対応している。なお、1394b物理層回路20aが第1の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28a、28bが第2の物理層回路に対応する。

【0049】

1394b物理層回路20aは、送受信ポート29aと29bを備えており、給電線付ツイストペア線45a（、45c）から受信した二系列のパラレル信号をシリアル信号に変換し、送受信ポート29a、29bを介して各トランシーバ回路28a、28bに出力する。さらに、トランシーバ回路28a、28bから、各送受信ポート29a、29bを介して入力されたシリアル信号を二系列のパ

ラレル信号に変換して給電線付ツイストペア線45a(、45c)に出力する。また、送受信ポート29a、29bのいずれかから入力されたシリアル信号を他方の送受信ポート29b、29aに対して出力する。

【0050】

図8の無線リピータ48と49は、図6の無線通信ネットワーク414において、各々の部屋内通信用送信アンテナ54と部屋内通信用受信アンテナ55の指向方向を部屋413の内部に向け、互いに対向するように設置されており、無線回線412を介して通信を行う。

【0051】

図7は、上述した第2の実施形態による無線通信ネットワーク414を適用した他の家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図7に示す家庭内ネットワークの構成は、有線通信ネットワーク13、43、44が階下の部屋111、413に設置され、有線通信ネットワーク14が階上の部屋112に設置された場合のものである。なお、図7において図6の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

【0052】

図7に示すように、無線リピータ49は、電波を放射する面の一方（アンテナ24、25側）が部屋413の天井19bに密着するように設置され、また、無線リピータ16は、電波を放射する面が部屋112の床19aに密着するように設置される。これにより、図6と同様の家庭内ネットワークを構築することができる。

【0053】

上述した本発明の第2の実施形態によれば、無線通信ネットワーク414の無線リピータ48(、49)に二組のトランシーバ回路28a、28bと送受信アンテナ24、25及び54、55を備え、無線リピータ48(、49)が二つの方向に電波を放射する。そして、無線リピータ48(、49)を、一方の電波を放射する面を間仕切り（壁46や床19a、天井19bなど）に密着させ、他方の電波の放射方向を部屋の内部方向に向け、同じ部屋に設置された通信相手の無線リピータ49(、48)との間で無線回線412を介して通信を行うようにし

た。

これにより、複数の有線通信ネットワーク13、14、43、44が、間仕切りを介して隣接していない異なる部屋に設置されていたとしても、それら有線通信ネットワーク13、14、43、44を接続することが可能であり、部屋の位置関係によらず容易に家庭内ネットワークを構築することができる。

【0054】

〔第3の実施形態〕

図9は、本発明の第3の実施形態による無線通信ネットワーク63を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図9において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図9に示す無線通信ネットワーク63において、図1に示す無線通信ネットワーク181と異なる構成は、無線リピータ15、16の代わりに、無線通信装置として無線ブリッジ61、62を備えた点である。この無線ブリッジ61、62が、壁19を電波の伝送媒体として無線回線110を確立し、この無線回線110を介して一对で通信を行う。これにより、無線通信ネットワーク63が有線通信ネットワーク13と14を接続し、この結果、図9に示す家庭内ネットワークが構築される。

【0055】

なお、部屋111と112とが図5のような位置関係であった場合には、無線ブリッジ61の電波の放射する面を天井19bに密着させ、無線ブリッジ62の電波の放射する面を床19aに密着させて互いに対向するように設置すれば、有線通信ネットワーク13と14を接続することができる。

【0056】

図10は、図9に示す無線ブリッジ61および62のブロック図である。この図10において、無線ブリッジ61(、62)は、電源回路21、トランシーバ回路28、送信アンテナ24、受信アンテナ25、周波数フィルタ26、電気コネクタ27、1394a物理層回路71、1394b物理層回路20b、及びブリッジリンク回路73から構成される。電気コネクタ27には、給電線付ツイストペア線17c(、18c)が接続される。この無線ブリッジ61(、62)は

、取り付け金具あるいは接着手段などにより、電波放射面を間仕切り（壁や床、天井など）に密着して固定することが可能な構造となっている。

なお、1394a物理層回路71が第3の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28と1394b物理層回路20bが第4の物理層回路に対応し、ブリッジリンク回路73がデータリンク層回路に対応する。

【0057】

1394a物理層回路71は、電気コネクタ27を介して給電線付ツイストペア線17c（、18c）から受信した二系列のパラレル信号を最大8系列のパラレル信号に変換してブリッジリンク回路73に出力する。また、ブリッジリンク回路73から入力された最大8系列のパラレル信号を二系列のパラレル信号に変換して、給電線付ツイストペア線17c（、18c）に電気コネクタ27を介して出力する。

【0058】

1394b物理層回路20bは、送受信ポート29を備えており、トランシーバ回路28から送受信ポート29cを介して入力されたシリアル信号を最大8系列のパラレル信号に変換してブリッジリンク回路73に出力する。また、ブリッジリンク回路73から入力される最大8系列のパラレル信号をシリアル信号に変換し送受信ポート29cを介してトランシーバ回路28に出力する。

【0059】

ブリッジリンク回路73は、ポート74a、74bを備えており、各々別のバスに接続されている1394a物理層回路71と1394b物理層回路20bからの入力信号のブリッジングを行う。すなわち、ポート74aから入力された信号をデータフレーム毎に解析して、ポート74bに出力すべき信号のみをポート74bに出力、また、ポート74bから入力された信号をデータフレーム毎に解析して、ポート74aに出力すべき信号のみをポート74aに出力する。これにより、ブリッジ機能が実現される。このブリッジリンク回路73によって、図9の有線通信ネットワーク13、14、及び無線通信ネットワーク63は全て別のバスとして接続されることになる。

【0060】

上述した本発明の第3の実施形態によれば、無線通信ネットワーク63の無線ブリッジ61と62が無線回線110を介して通信を行い有線通信ネットワーク13と14を接続するが、有線通信ネットワーク13、14、及び無線通信ネットワーク63を全て別のバスとして接続する。したがって、1394端末機器11a～cおよび1394端末機器12a～cおよび無線回線110は各々異なるバスに接続されることになる。これにより、上述した図1に示す第1の実施形態で得られた効果に加えて、有線通信ネットワーク13、14のいずれかで1394端末機器の挿抜等によるバスの初期化が発生したとしても、他方の有線通信ネットワークにはバスの初期化による影響が及ばないという効果が得られる。

さらに、無線ブリッジ61、62が送信すべき信号のみを無線回線110に送信するようにしたので、無線回線110のリソースを効率的に使用することができる。

【0061】

なお、上述した第3の実施形態において、図9に示す無線ブリッジ61、62のいずれか一方を図2に示す無線リピータに置き換えて、無線通信ネットワーク63を構成するようにしてもよい。このように、無線リピータを使用して無線通信ネットワーク63を構成するようすれば、無線リピータは無線ブリッジ61、62に比して安価であるので、家庭内ネットワークを構築する際のコストを低減することができる。

【0062】

〔第4の実施形態〕

図11は、本発明の第4の実施形態による無線通信ネットワーク83を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図11において、図6の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図11に示す無線通信ネットワーク83において、図6に示す無線通信ネットワーク414と異なる構成は、無線リピータ15、16の代わりに図10の無線ブリッジ61、62を備え、無線リピータ48、49の代わりに無線ブリッジ81、82を備えた点である。そして、この無線ブリッジ81、82が、部屋413内の空間を電波の伝送媒体として無線回線412を確立する。これにより、無線通信ネット

トワーク83は有線通信ネットワーク13、14、43、44を各々接続するものとなり、図11の家庭内ネットワークが構築される。

【0063】

図12は、図11に示す無線ブリッジ81および82の構成を示すブロック図である。この図12において、無線ブリッジ81(、82)は、1394a物理層回路71、1394b物理層回路20c、ブリッジリンク回路73、電源回路21、トランシーバ回路28a、28b、周波数フィルタ26a、26b、送信アンテナ24、受信アンテナ25、部屋内通信用送信アンテナ54、及び部屋内通信用受信アンテナ55から構成される。この無線ブリッジ81(、82)は、図8に示す無線リピータにおいて、1394b物理層回路20aの代わりに1394b物理層回路20cを備え、さらに図10に示す1394a物理層回路71とブリッジリンク回路73を備えたものである。なお、図12において、図8の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

なお、1394a物理層回路71が第3の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28a、28bと1394b物理層回路20cが第4の物理層回路に対応し、ブリッジリンク回路73がデータリンク層回路に対応する。

【0064】

1394b物理層回路20cは、送受信ポート29d、29eを備えており、ブリッジリンク回路73から入力された最大8系列のパラレル信号をシリアル信号に変換して、送受信ポート29d、29eを介してトランシーバ回路28a、28bに出力する。また、送受信ポート29d、29eのいずれか一方から入力されたシリアル信号を、最大8系列のパラレル信号に変換してブリッジリンク回路73に出力する。また、入力された信号を他方の送受信ポート29e、29dに対して出力する。

上記無線ブリッジ81(、82)は、ブリッジリンク回路73によって、図11の有線通信ネットワーク13(14)、43(、42)、及び無線通信ネットワーク83を全て別のバスとして接続する。

【0065】

上述した本発明の第4の実施形態によれば、無線通信ネットワーク83の無線

ブリッジ61、62、81、82が無線回線410～412を介して通信を行い有線通信ネットワーク13、14、43、44を接続するが、有線通信ネットワーク13、14、43、44、及び無線通信ネットワーク83を全て別のバスとして接続する。したがって、1394端末機器11a～cおよび1394端末機器12a～cおよび1394端末機器41a～bおよび1394端末機器42および無線回線410～412は各々異なるバスに接続されることになる。

【0066】

これにより、上述した図6に示す第2の実施形態で得られた効果に加えて、有線通信ネットワーク13、14、43、44のいずれかで1394端末機器の挿抜等によるバスの初期化が発生したとしても、他方の有線通信ネットワークにはバスの初期化による影響が及ばないという効果が得られる。

さらに、無線ブリッジ81、82が送信すべき信号のみを無線回線412に送信するようにしたので、無線回線412のリソースを効率的に使用することができる。

【0067】

〔第5の実施形態〕

図13は、本発明の第5の実施形態による無線通信ネットワーク415を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。この図13において、図11の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図13に示す無線通信ネットワーク415において、図11に示す無線通信ネットワーク83と異なる構成は、無線ブリッジ81、82の代わりに無線ブリッジ194、195を備え、三つの無線通信ネットワーク191～193から構成される点である。

【0068】

図14は、図13に示す無線ブリッジ194および195の構成を示すブロック図である。この図14に示す無線ブリッジ194および195は、図12に示す無線ブリッジにおいて、ブリッジリンク回路73の代わりにブリッジリンク回路101を備え、また、1394b物理層回路20cの代わりに1394b物理層回路20d、20eを備えている。なお、1394a物理層回路71が第3の

物理層回路に対応し、トランシーバ回路28a、28bと1394b物理層回路20d、20eが第4の物理層回路に対応し、ブリッジリンク回路101がデータリンク層回路に対応する。

【0069】

ブリッジリンク回路101は、ポート103a～cを備えており、各々別のバスに接続されている1394b物理層回路20d、20eと1394a物理層回路71からの入力信号のブリッジングを行う。すなわち、ポート103a～cから入力された最大8系列のパラレル信号をデータフレーム毎に解析して、ポート103a～cのいずれのポートに出力するかを選択し、選択されたポートを介して最大8系列のパラレル信号を出力する。

【0070】

図13に示す無線通信ネットワーク415においては、無線ブリッジ61と194とが無線回線410を介して通信を行うことで無線通信ネットワーク191を構成し、また、無線ブリッジ194と195とが無線回線412を介して通信を行うことで無線通信ネットワーク192を構成し、無線ブリッジ195と62とが無線回線411を介して通信を行うことで無線通信ネットワーク193を構成している。これら無線通信ネットワーク191～193が有線通信ネットワーク13、14、43、44を各々接続する。

【0071】

上述した本発明の第5の実施形態によれば、無線通信ネットワーク415の無線ブリッジ61、62、194、195が無線回線410～412を介して通信を行うことにより無線通信ネットワーク191～193を構成して、有線通信ネットワーク13、14、43、44を接続する。これにより、有線通信ネットワーク13、14、43、44、及び無線通信ネットワーク415は全て別のバスとして接続されることになり、この結果、1394端末機器11a～cおよび1394端末機器12a～cおよび1394端末機器41a～bおよび1394端末機器42および無線回線410～412は各々異なるバスに接続される。これにより、上述した図11に示す第4の実施形態と同様な効果が得られる。

【0072】

なお、上述した図11、図13の各実施形態において、部屋111、112、413の位置関係が図7に示すような場合であっても、図7の家庭内ネットワークと同様にして、異なる部屋に存在する有線通信ネットワークを無線回線を介して接続し家庭内ネットワークを構築することができる。この場合、無線ブリッジ62については、電波を放射する面を部屋112の床19に密着して設置し、また、無線ブリッジ82または195については、電波を放射する面を部屋413の天井19bに密着して設置する。

【0073】

〔第6の実施形態〕

図15は、本発明の第6の実施形態による無線リピータ501の構成を示すブロック図である。この図15に示す無線リピータ501は、図2に示す無線リピータにおいて、トランシーバ回路28の代わりにトランシーバ回路28cを備え、さらに通知回路116、ブザー118、SW(スイッチ)回路117、及びSW119を備えたものである。なお、1394b物理層回路20が第1の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28cが第2の物理層回路に対応する。また、通知回路116とブザー118が信号強度表示手段に対応する。

【0074】

トランシーバ回路28cは、トランシーバ回路28にも具備されている無線信号受信回路22と、無線信号受信回路23aとから構成される。無線信号受信回路23aは、復調回路113、平均化回路114、及び波形整形回路115から構成される。

無線信号受信回路23aにおいて、復調回路113は周波数フィルタ26から入力された信号を復調する。波形整形回路115は、この復調された信号を波形整形して1394b物理層回路20に出力し、また、その復調された信号を平均化回路114に入力する。平均化回路114は、この入力された信号を時間的に平均化して通知回路116に入力する。通知回路116は、入力された信号の電圧に応じた周波数でブザー118を鳴らす。ここで、通知回路116は、入力された電圧が大きいほど、高い周波数でブザー118を鳴らすように予め設定されている。SW回路117は、通知回路116への電源供給制御を行うものであつ

て、SW119がON状態の時にのみ、通知回路116へ電源を供給する。

【0075】

次に、設置者が、2台の上述した無線リピータ501を間仕切りの両側に設置する際、間仕切りを挟んで行う無線リピータ501の位置合わせの動作について説明する。

先ず、設置者は、双方の無線リピータ501のSW119をON状態にして、無線リピータ501のいずれか一方を先に設置する。次いで、他方の無線リピータ501の位置を移動させ、双方の無線リピータ501のブザー118が最も高音のブザー音を発生した位置に、当該無線リピータ501を設置する。この設置完了後、設置者はSW119をOFF状態にする。これにより、双方の無線リピータ501が、最も受信感度がよい最適な位置に設置されたことになる。

【0076】

なお、上記信号強度表示手段において、ブザー118の代わりにレベルメータを用いるようにしてもよい。この場合には、通知回路116が平均化回路114から入力された電圧に応じて、受信している無線信号の強度レベルをレベルメータに表示させるようとする。また、ブザー118の代わりに複数の発光素子を用いるようにしてもよく、この場合には、通知回路116が平均化回路114から入力された電圧に応じて、発行させる発光素子数を変化させるようとする。

【0077】

上述した本発明の第6の実施形態によれば、無線リピータ501で受信している無線信号の信号強度を外部に通知するための信号強度表示手段を備えるようにしたので、設置者は、通知された信号強度（ブザー音の高低やレベルメータ表示、発行している発光素子数など）に基づいて、最も受信感度がよい位置に、無線リピータ501を容易に設置することができるという効果が得られる。

【0078】

なお、上述した第6の実施形態では、無線リピータを例にしてその構成及び動作を説明したが、無線ブリッジについても同様に信号強度表示手段を備えれば、受信している無線信号の信号強度を外部に通知することが可能であり、無線リピータ501と同様の効果を得ることができる。

【0079】

〔第7の実施形態〕

図16は、本発明の第7の実施形態による無線リピータ502の構成を示すブロック図である。この図16に示す無線リピータ502は、図15に示す無線リピータ501において、受信アンテナ位相制御回路121を備え、また受信アンテナ25に複数のアンテナ素子で構成されたフェーズドアレイアンテナを用い、無線回線110から受信した信号の強度が最大になるように、受信アンテナ位相制御回路121が受信アンテナの指向性を制御するように構成したものである。また、無線リピータ502は、表示回路123と表示部124も備えている。

なお、1394b物理層回路20が第1の物理層回路に対応し、トランシーバ回路28cが第2の物理層回路に対応する。また、表示回路123と表示部124が角度表示手段に対応する。また、受信アンテナ位相制御回路121が第1の指向性制御手段に対応する。

【0080】

図16に示す無線リピータ502において、受信アンテナ位相制御回路121と表示回路123は、SW回路117を介して給電され、SW回路117はSW119がON状態の時のみ、給電を行う。受信アンテナ位相制御回路121は、受信フェーズドアレイアンテナ122の複数のアンテナ素子が受信可能な無線信号の位相を制御して、受信フェーズドアレイアンテナ122の指向性を変化させる。

【0081】

次に、図16、図17を参照して、設置者が、2台の上述した無線リピータ502を間仕切りの両側に設置する際、間仕切りを挟んで行う無線リピータ502の位置合わせの動作について説明する。図17は、無線リピータ502の位置合わせの動作について説明するための図である。この図17において、X軸方向134の「+」側は無線リピータ502設置時における左移動方向のことを指し、Y軸方向135の「+」側は無線リピータ502設置時における上移動方向のことを指す。また、+/-90度の方向は、無線リピータ502の正面側のことを指す。

【0082】

先ず、設置者は、双方の無線リピータ502を間仕切りを挟んで対向するよう仮設置し、双方のSW119をON状態にする。これにより、給電された受信アンテナ位相制御回路121は、受信フェーズドアレイアンテナ122のアンテナ利得が最大になる方向と間仕切りの面とがなす鋭角である指向角度を、図17のX軸走査方向131に沿って+30度から-30度まで変化させる。ここで、平均化回路114が、受信された無線の信号強度を受信アンテナ位相制御回路121に通知し、受信アンテナ位相制御回路121は、通知された信号強度の中で最大信号強度の指向角度を記憶する。

【0083】

次いで、受信アンテナ位相制御回路121は、+30度から-30度までの走査終了時に、記憶した指向角度に、受信フェーズドアレイアンテナ122のX軸方向134の指向角度を設定する。このX軸方向134の指向角度設定を維持したまま、受信アンテナ位相制御回路121は、図17のY軸走査方向132に沿って+30度から-30度まで指向角度を変化させ、最大信号強度の角度に受信フェーズドアレイアンテナ122のY軸方向135の指向角度を設定する。

【0084】

次いで、このX軸方向134とY軸方向135の指向角度の設定終了後、受信アンテナ位相制御回路121は、各々の軸方向134、135に対する角度を表示回路123に通知する。表示回路123は、受信アンテナ位相制御回路121から通知された角度を液晶表示装置等の表示部124に表示させる。次いで、設置者は、表示部124に表示されたそれぞれの角度が+/-90度に最も近くなるような位置に、無線リピータ502を設置する。この設置完了後、設置者はSW119をOFF状態にする。

これにより、双方の無線リピータ502は、各々の受信フェーズドアレイアンテナ122の指向方向が電波放射面の鉛直方向(+/-90度方向)133に対して、最も近くなるような位置に、すなわち最も受信感度がよい位置に設置されることになる。

【0085】

なお、上述した第7の実施形態において、無線リピータ502が、受信フェーズドアレイアンテナ122の指向角度を表示部124に表示する代わりに、設置者が無線リピータ502を移動すべき方向を表示するようにしてもよい。この場合には、表示回路123と表示部124が調整方向表示手段として機能する。上記無線リピータ502を移動すべき方向とは、受信フェーズドアレイアンテナ122の電波放射面の鉛直方向、すなわち指向角度を+/-90度にするための方向のことを指す。

【0086】

上記調整方向表示手段としての表示回路123は、X軸方向134の指向角度がプラスであった場合には、表示部124に左向きの矢印を表示し、一方、マイナスであった場合には、右向きの矢印を表示する。また、表示回路123は、Y軸方向135の指向角度がプラスであった場合には、表示部124に上向きの矢印を表示し、一方、マイナスであった場合には、下向きの矢印を表示する。ここで、表示回路123は、表示させる矢印の長さをX軸方向134およびY軸方向135の各指向角度の大きさに応じて変化させる。また、指向角度が+/-90度の時には矢印の長さを0にし、指向角度が+/-30度の時には矢印を最長にする。ただし、表示回路123は、受信フェーズドアレイアンテナ122に無線信号が入射していないと判断した場合には、左右両方向および上下両方向を指す矢印を表示部124に表示する。

【0087】

上述した本発明の第7の実施形態によれば、無線リピータ502に角度表示手段（表示回路123と表示部124）を備えて、電波放射面の鉛直方向に対して指向方向が、いずれの方向にどの程度ずれているかを表示部124に表示するようにしたので、設置者は、表示部124に表示された方向とずれ量に基づいて、最も受信感度がよい位置に、無線リピータ502を容易に設置することができるという効果が得られる。

また、表示回路123と表示部124を調整方向表示手段として機能させ、無線リピータ502を移動すべき方向を、表示回路123が表示部124に表示するようすれば、設置者はより容易に、最も受信感度がよい位置に無線リピータ

502を設置することができるという効果が得られる。

【0088】

さらに、無線リピータ502に受信アンテナ位相制御回路121を備えて、受信フェーズドアレイアンテナ122の指向角度を最適に設定するようにしたので、たとえ設置者が無線リピータ502を不正確な対向位置に設置した場合であっても、通信許容範囲内の位置ずれであれば、無線リピータ502は無線回線を確立して通信を行うことができる。

【0089】

図18は、上述した第7の実施形態による無線リピータの他の構成を示すブロック図である。この図18に示す無線リピータ503は、図16に示す無線リピータ502において、送信アンテナ位相制御回路127を備え、送信アンテナ24にもフェーズドアレイアンテナを用い、送信アンテナ位相制御回路127が、受信フェーズドアレイアンテナ122の指向性と一致させるように、送信フェーズドアレイアンテナ128の指向性を制御するように構成したものである。なお、送信アンテナ位相制御回路127が第2の指向性制御手段に対応する。

【0090】

無線リピータ503において、受信アンテナ位相制御回路121は、上述した図16の無線リピータ502と同様にして受信フェーズドアレイアンテナ122の指向方向の設定が完了すると、設定したX軸方向134の角度とY軸方向135の角度を送信アンテナ位相制御回路127に通知する。この通知を受けると、送信アンテナ位相制御回路127は、送信する無線信号の位相を調整することによって、送信フェーズドアレイアンテナ128の指向方向を受信アンテナ位相制御回路121から通知された角度に調整する。

これにより、無線リピータ503が不正確な対向位置に設置された場合であっても、無線回線を確立して通信を行うことが可能な通信許容範囲を広くすることができるという効果が得られる。

【0091】

なお、上述した第7の実施形態では、無線リピータを例にしてその構成及び動作を説明したが、無線ブリッジについても同様にして実施すれば、無線リピータ

502、503と同様の効果を得ることができる。

【0092】

以上、本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第1及び第2の無線通信装置が間仕切りを電波の伝送媒体として無線回線を確立するようにしたので、無線通信ネットワークを介して、複数の部屋に構築された有線通信ネットワーク間を接続し家庭内ネットワークを構成する場合に、第1及び第2の無線通信装置を通信許容範囲内で位置合わせして間仕切りに設置すればよいので、部屋間に新規配線を行うこともなく、容易に家庭内ネットワークを構築することができる。さらに、人体などにより無線伝送路が遮断されることはなく、安定した無線通信ネットワークを実現することができる。

【0094】

また、第1及び第2の無線通信装置間の距離が短くて済む（間仕切りの厚み程度で済む）ので、無線通信装置の送信出力を抑えることができる。この結果、無線通信装置の低消費電力化が可能であるという効果も得られる。

【0095】

さらに、無線通信装置が、放射角あるいは視野角が0度及び±45度の時にアンテナ利得が所定値以上である送信アンテナと受信アンテナを備えるようにすれば、通信許容範囲が広くなり、第1及び第2の無線通信装置の位置合わせをより容易に行うことができる。

【0096】

また、無線通信装置がブリッジ機能を実現するようすれば、無線通信ネットワークを介して接続された複数の有線通信ネットワーク、及び無線通信ネットワークが全て別のバスとして接続される。これにより、有線通信ネットワークのいずれかで1394端末機器の挿抜等によるバスの初期化が発生したとしても、他

方の有線通信ネットワークにはバスの初期化による影響が及ばないという効果が得られる。さらに、無線通信装置が出力すべきデータのみを無線回線に出力するので、無線回線のリソースを効率的に使用することができる。

【0097】

また、無線通信装置に信号強度表示手段を備えるようにすれば、設置者は、通知された信号強度（ブザー音の高低やレベルメータ表示、発行している発光素子数など）に基づいて、最も受信感度がよい位置に、無線通信装置を容易に設置することができるという効果が得られる。

【0098】

また、無線通信装置に受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段と、受信アンテナの指向角度を表示する角度表示手段とを備えるようにすれば、たとえ設置者が、無線通信装置を不正確な対向位置に設置した場合であっても、設置者は、表示された方向とずれ量に基づいて、最も受信感度がよい位置に、無線通信装置を容易に設置することができるという効果が得られる。

【0099】

また、無線通信装置に受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段と調整方向表示手段を備えるようにすれば、たとえ設置者が、無線通信装置を不正確な対向位置に設置した場合であっても、無線通信装置を移動すべき方向が表示されるので、設置者はより容易に、最も受信感度がよい位置に無線通信装置を設置することができる。

【0100】

また、無線通信装置に、受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段を備えるようにすれば、たとえ設置者が、無線通信装置を不正確な対向位置に設置した場合であっても、通信許容範囲内の位置ずれであれば、無線通信装置は無線回線を確立して通信を行うことができる。

【0101】

さらにまた、無線通信装置に、受信アンテナを介して受信した無線信号の強度が最大になるように受信アンテナの指向性を制御する第1の指向性制御手段と、受信アンテナの指向性と一致させるように送信アンテナの指向性を制御する第2の指向性制御手段とを備えるようにすれば、たとえ設置者が、無線通信装置を不正確な対向位置に設置した場合であっても、無線回線を確立して通信を行うことが可能な通信許容範囲を広くすることができるという効果が得られる。

【0102】

また、無線通信装置が自装置から送信している電波と同じ周波数の信号を受信しないようにすれば、送信信号が間仕切りの表面で反射されることによって反射信号が生じた場合でも、無線通信装置は、その反射信号による影響を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態による無線通信ネットワーク181を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す無線リピータ15および16の構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示す送信アンテナ24および受信アンテナ25の特性例を示す図である。

【図4】 図1に示す壁19の構成例を示す図である。

【図5】 第1の実施形態による無線通信ネットワーク181を適用した他の家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図6】 本発明の第2の実施形態による無線通信ネットワーク414を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図7】 第2の実施形態による無線通信ネットワーク414を適用した他の家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図8】 図6に示す無線リピータ48および49の構成を示すブロック図である。

【図9】 本発明の第3の実施形態による無線通信ネットワーク63を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図10】 図9に示す無線ブリッジ61および62のブロック図である。

【図11】 本発明の第4の実施形態による無線通信ネットワーク83を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図12】 図11に示す無線ブリッジ81および82の構成を示すブロック図である。

【図13】 本発明の第5の実施形態による無線通信ネットワーク415を備えた家庭内ネットワークの構成例を示すブロック図である。

【図14】 図13に示す無線ブリッジ194および195の構成を示すブロック図である。

【図15】 本発明の第6の実施形態による無線リピータ501の構成を示すブロック図である。

【図16】 本発明の第7の実施形態による無線リピータ502の構成を示すブロック図である。

【図17】 図16に示す無線リピータ502の位置合わせの動作について説明するための図である。

【図18】 本発明の第7の実施形態による無線リピータの他の構成を示すブロック図である。

【図19】 従来の無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

【符号の説明】

11a～c、12a～c、41a～b、42 1394 端末機器

13、14、43、44 有線通信ネットワーク

15、16、48、49、501～503 無線リピータ

17a～c、18a～c、45a～c 給電線付ツイストペア線

19、46、47 壁

110、410、411、412 無線回線

111、112、413 部屋

20、20a～e 1394 b 物理層回路

21 電源回路

22 無線信号送信回路

23、23a 無線信号受信回路
 24 送信アンテナ
 25 受信アンテナ
 26、26a～b 周波数フィルタ
 27 電気コネクタ
 28、28a～b トランシーバ回路
 29、29a～e 送受信ポート
 54 部屋内通信用送信アンテナ
 55 部屋内通信用受信アンテナ
 61、62、81、82、194、195 無線ブリッジ
 63、83、181、191、192、193、414 無線通信ネット

ワーク

71 1394a 物理層回路
 73、101 ブリッジリンク回路
 74a～b、103a～c ポート
 113 復調回路
 114 平均化回路
 115 波形整形回路
 116 通知回路
 117 SW回路
 118 ブザー
 119 SW
 121 受信アンテナ位相制御回路
 122 受信フェーズドアレイアンテナ
 123 表示回路
 124 表示部
 127 送信アンテナ位相制御回路
 128 送信フェーズドアレイアンテナ
 131 X軸走査方向

132 Y軸走査方向

133 鉛直方向

301 a、b 石膏ボード

302 移動方向

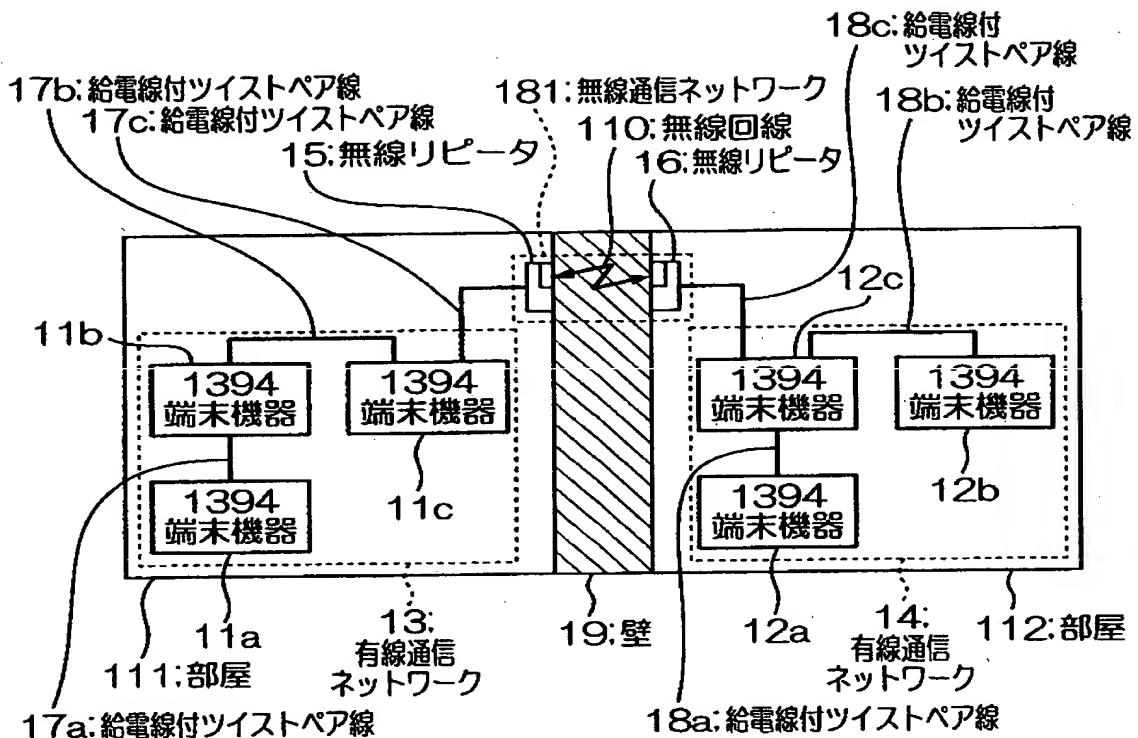
303 位置ずれ角度

304 中心軸

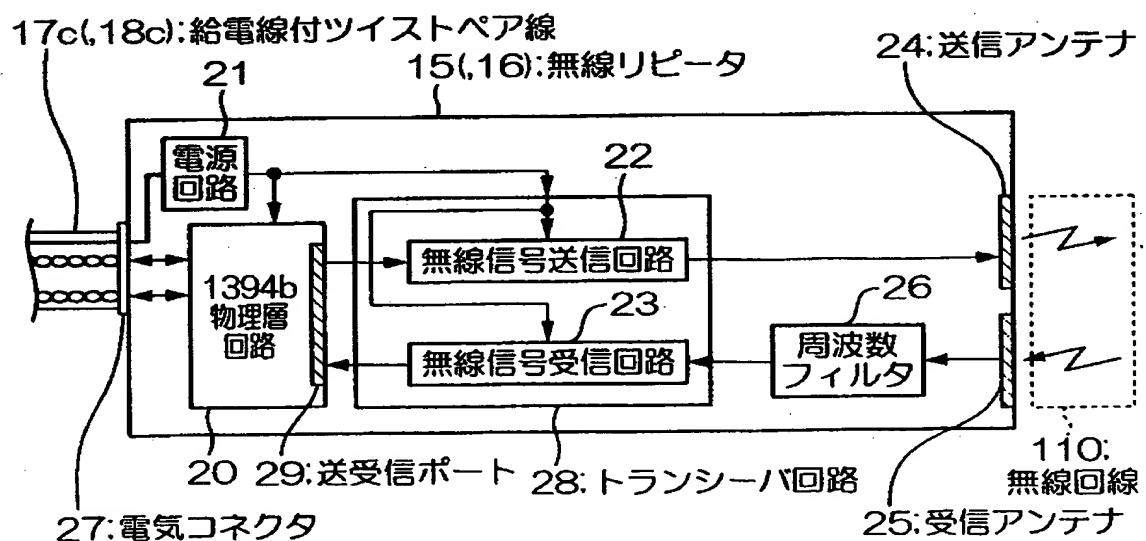
【書類名】

図面

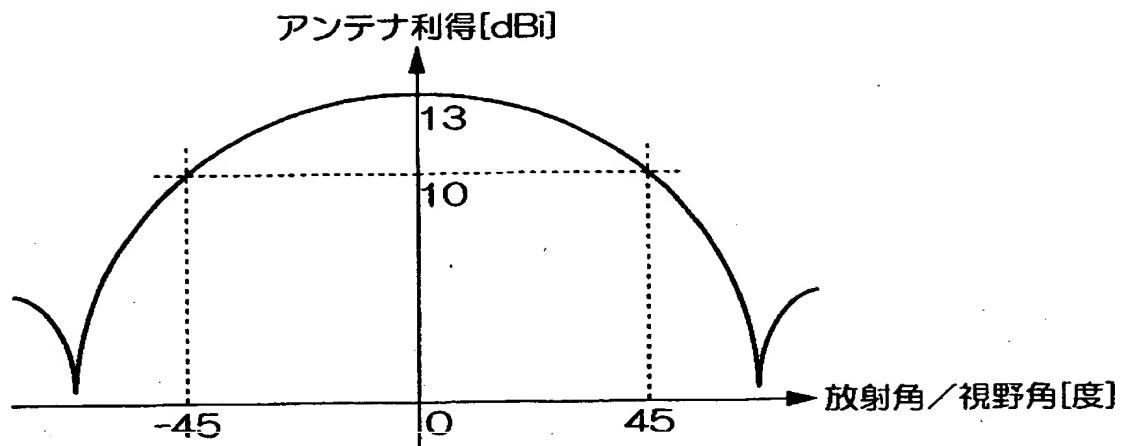
【図1】



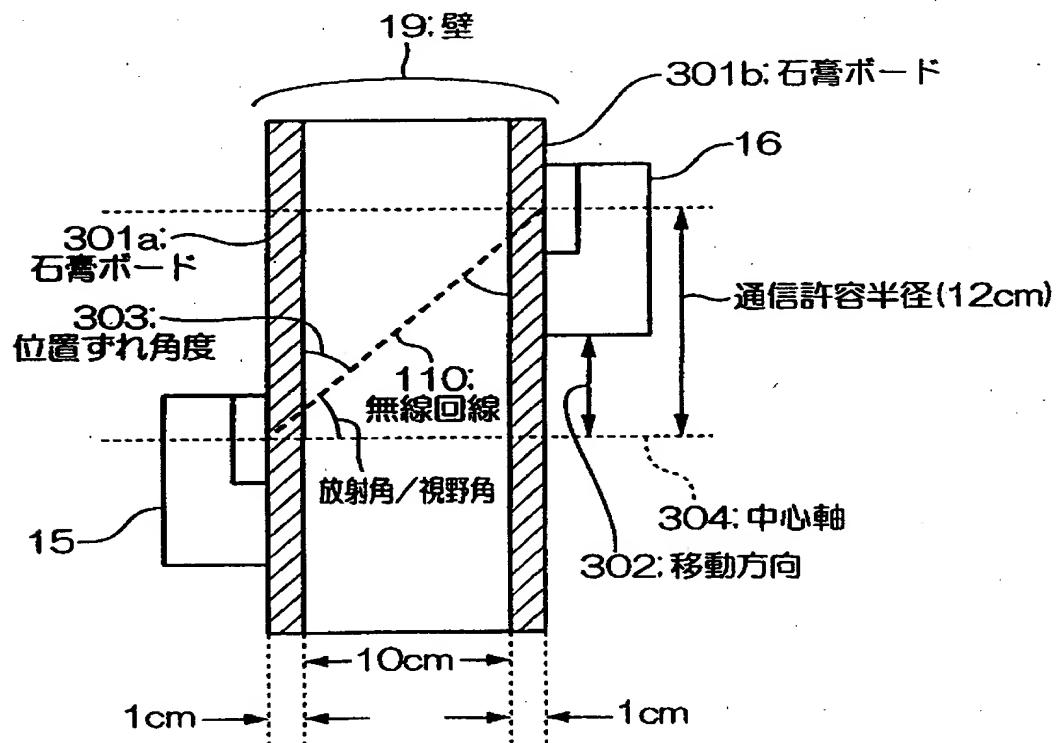
【図2】



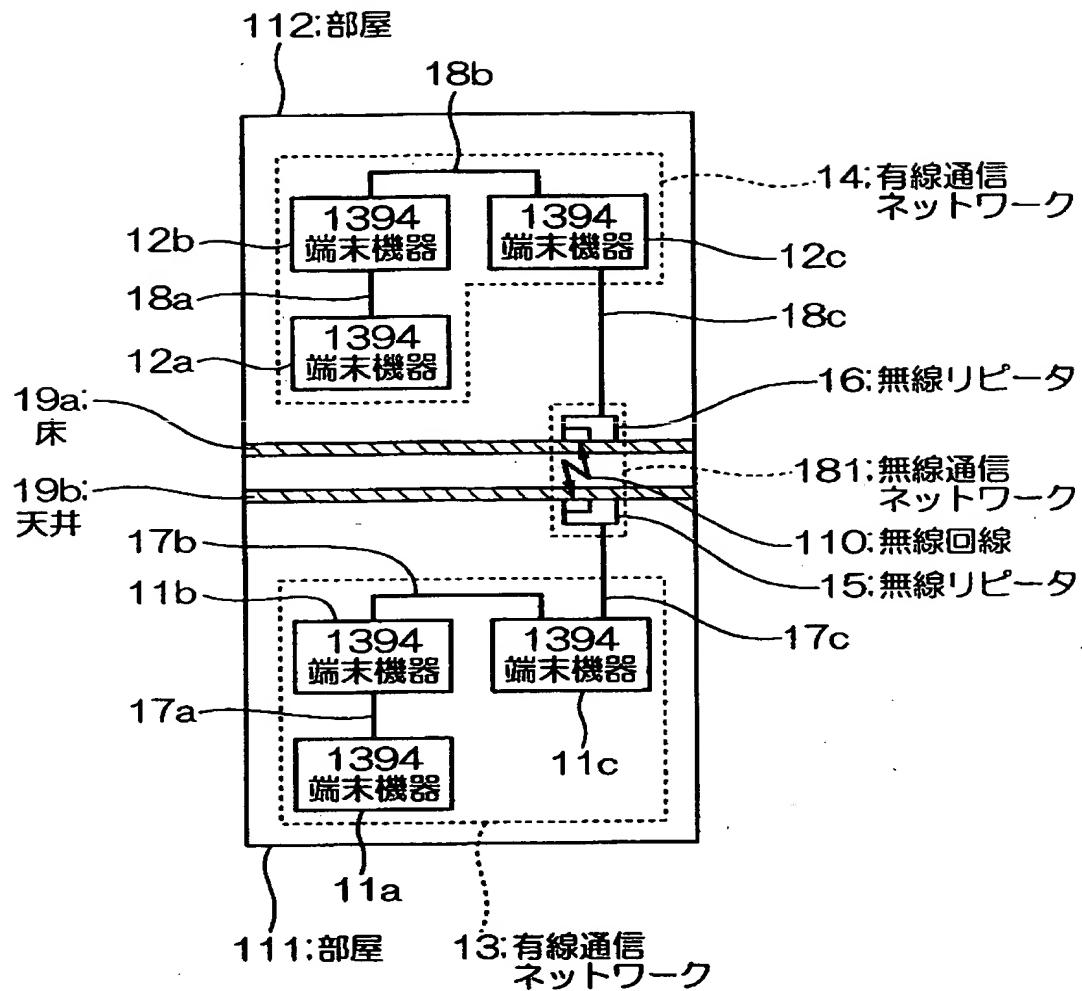
【図3】



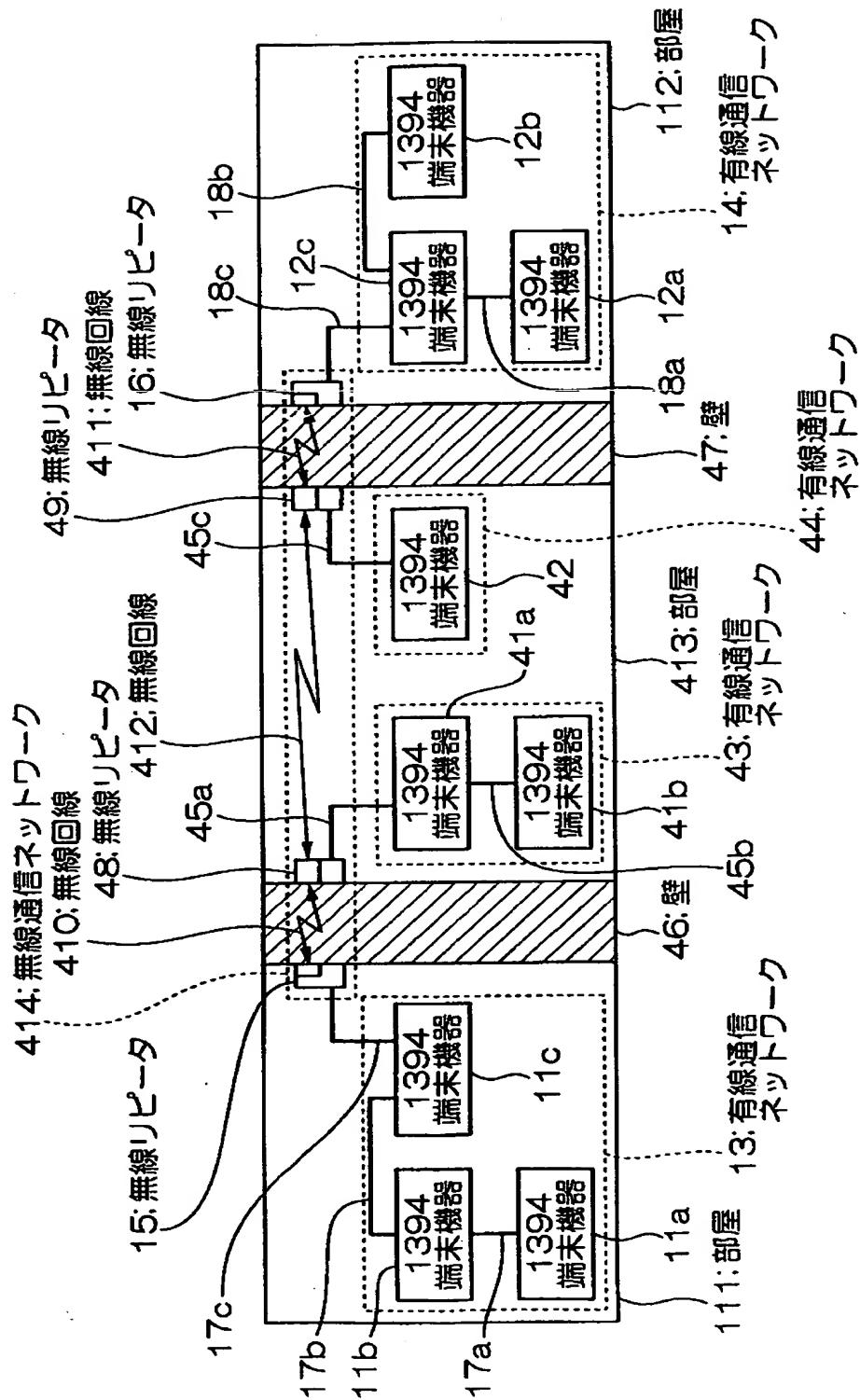
【図4】



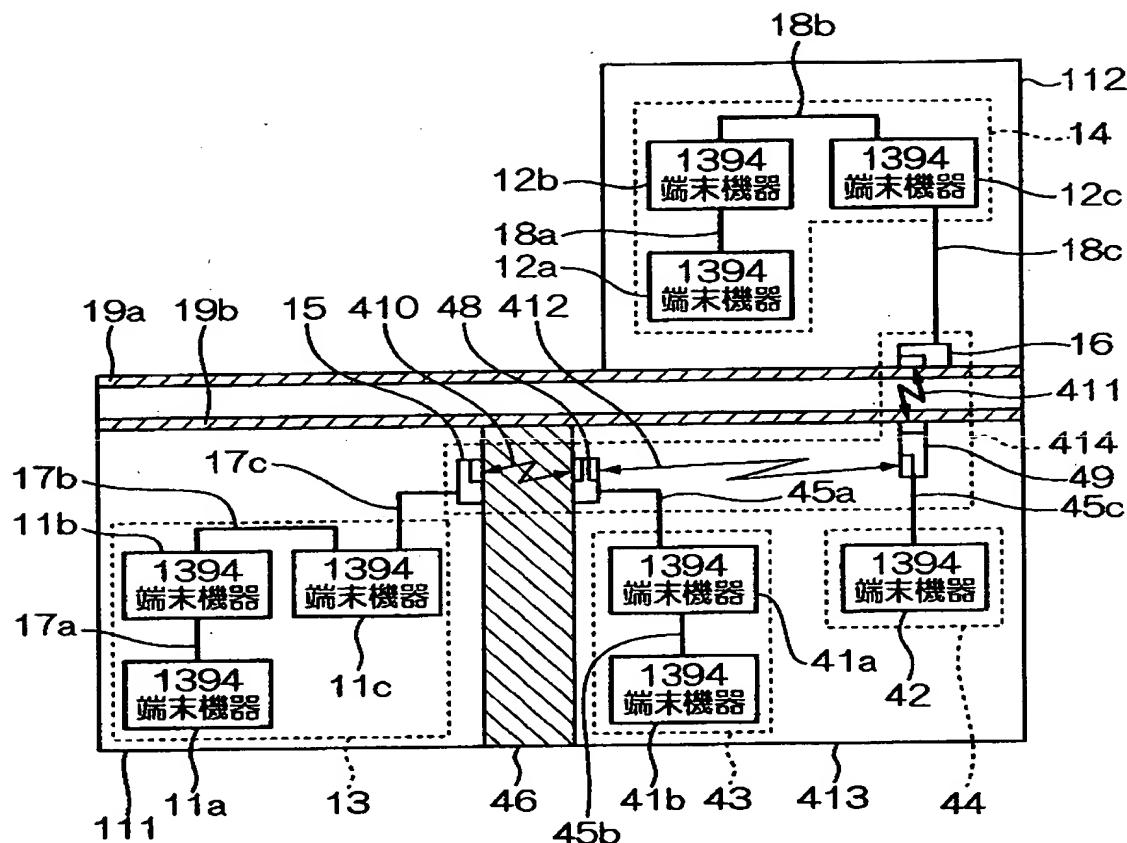
【図5】



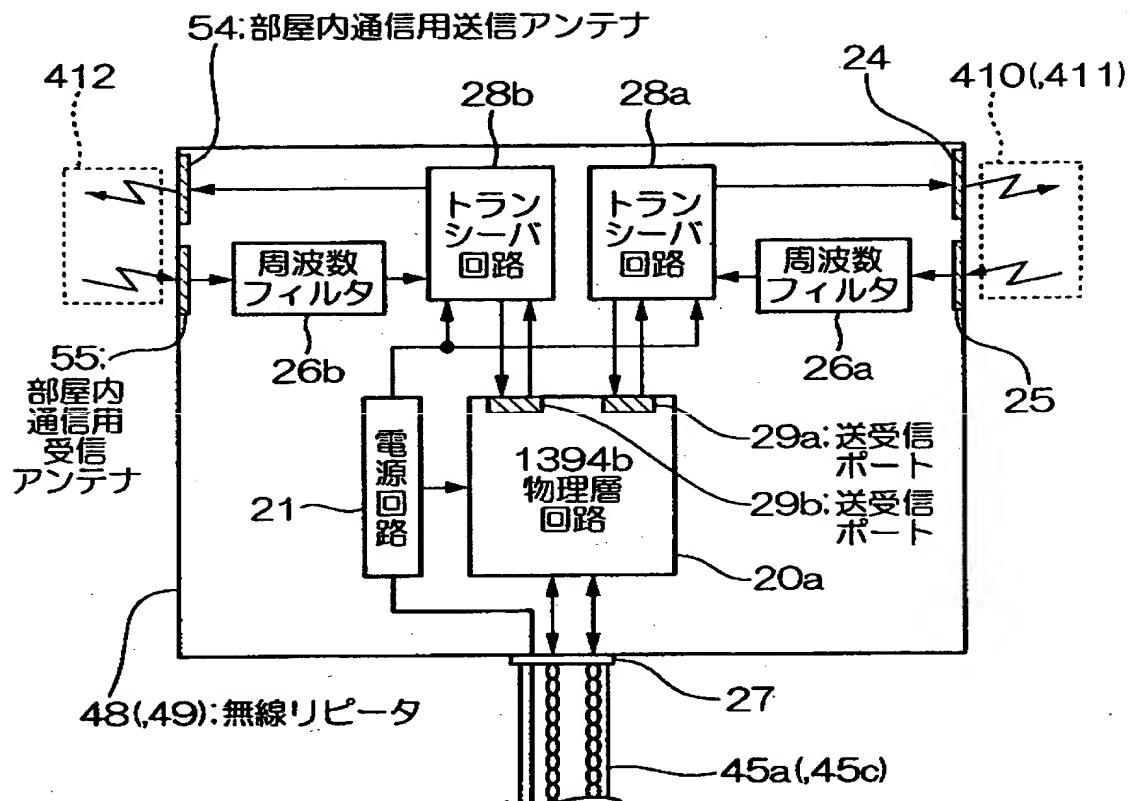
【図6】



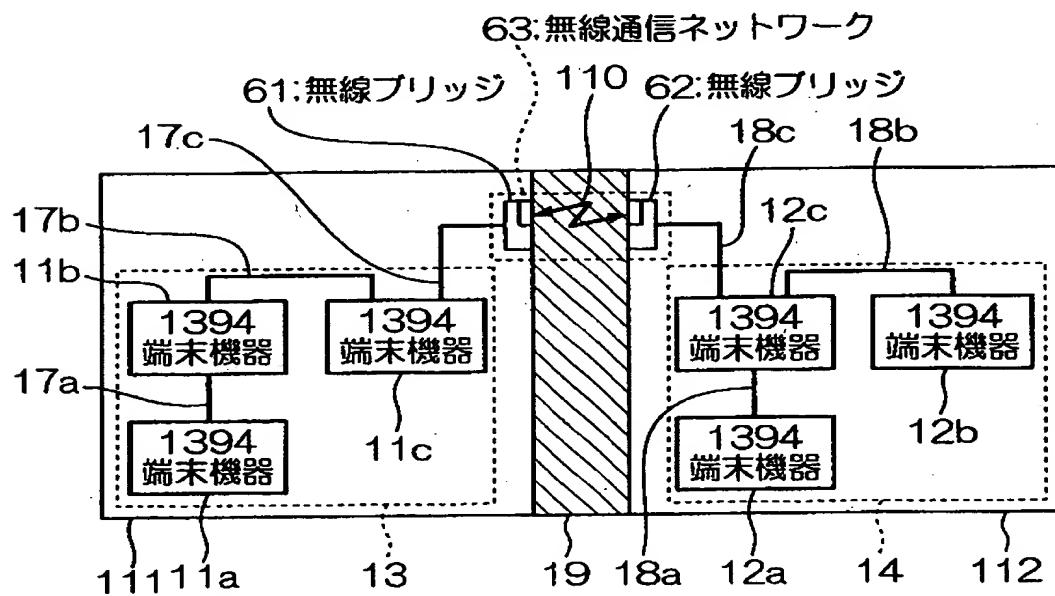
【図7】



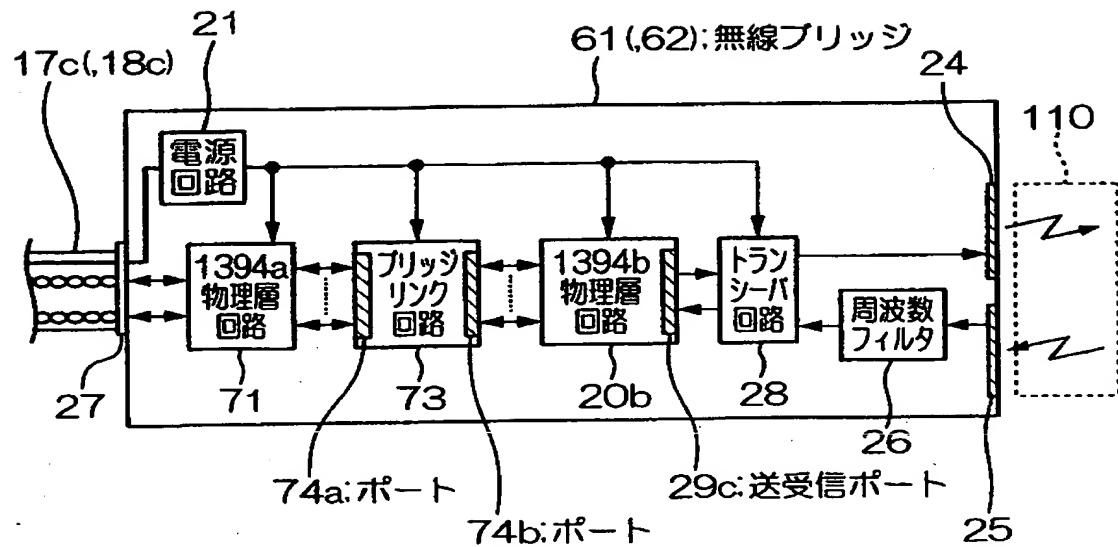
【図8】



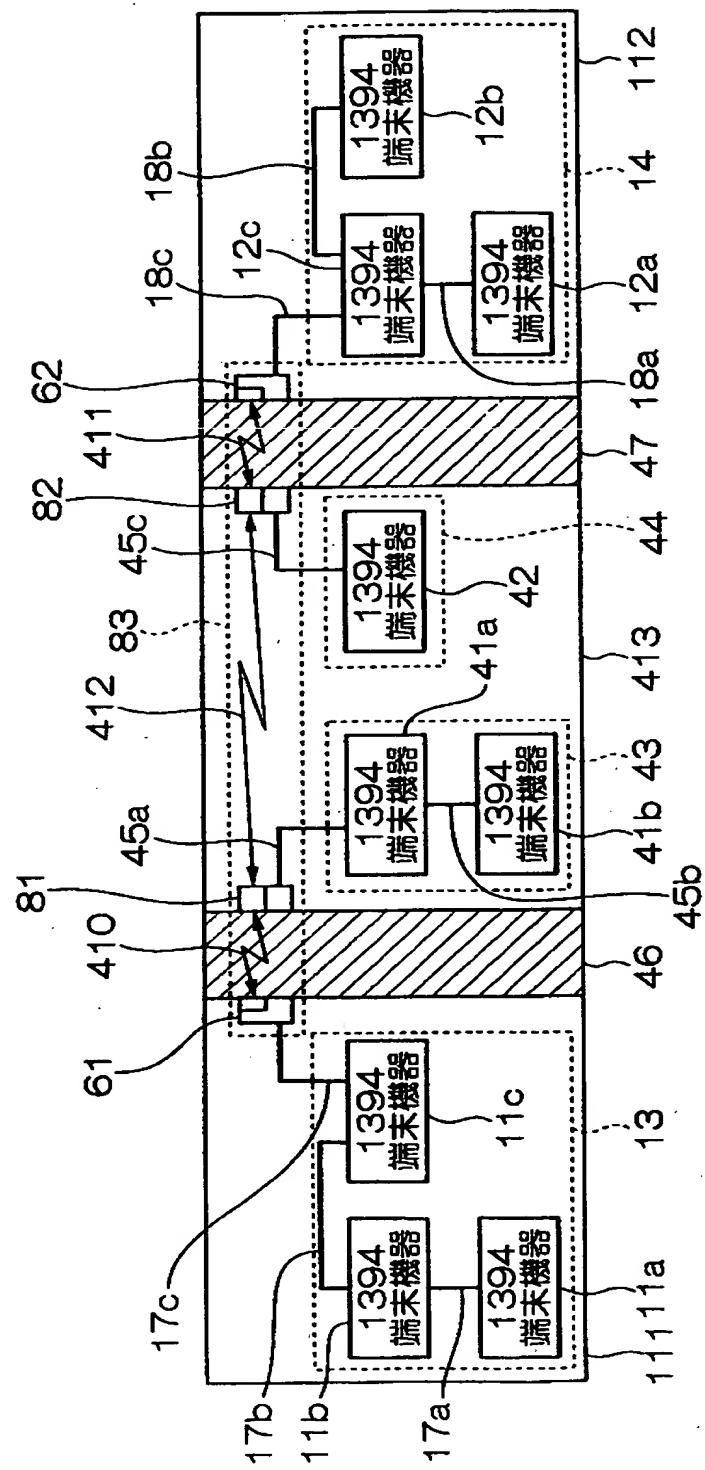
【図9】



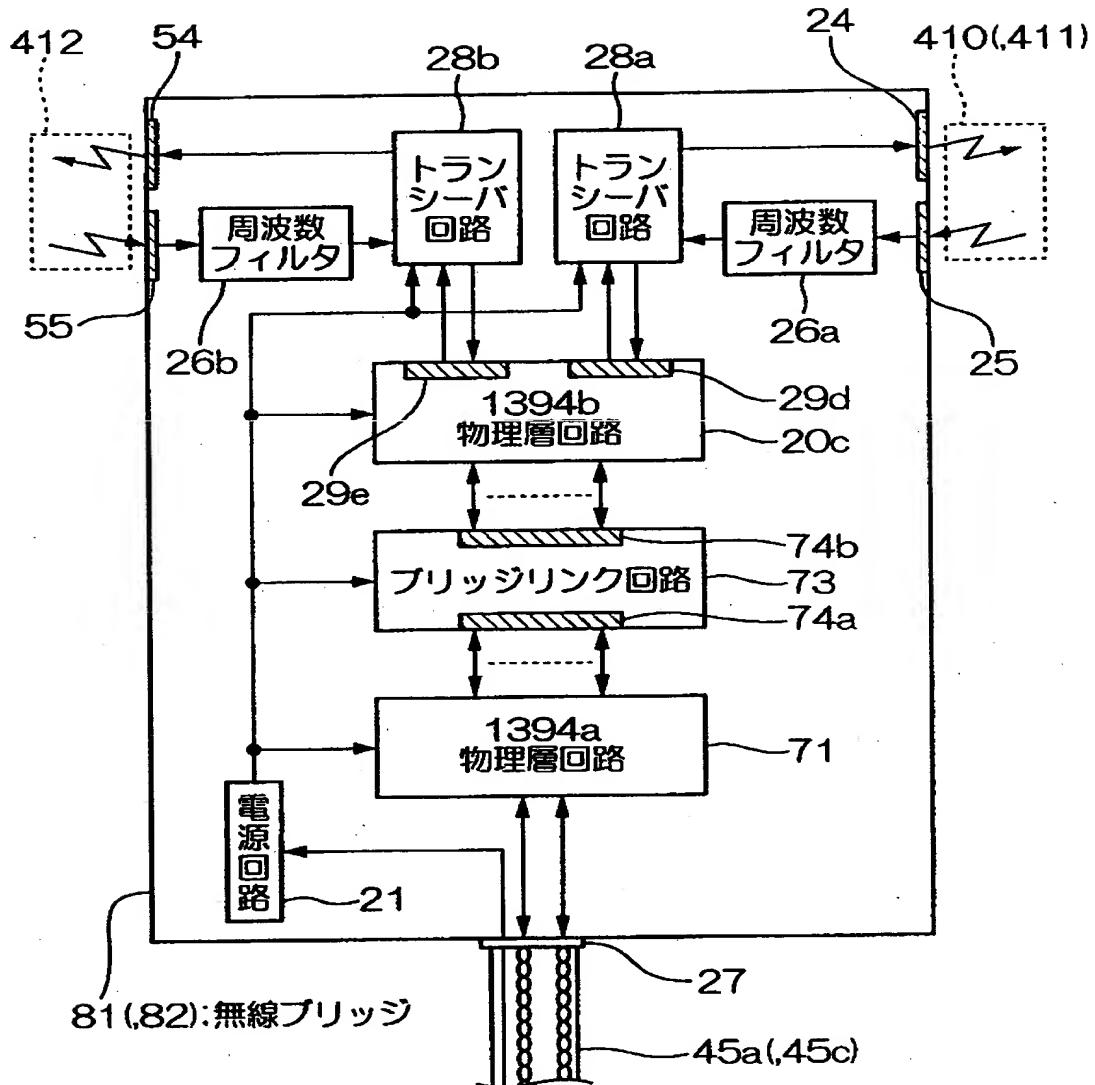
【図10】



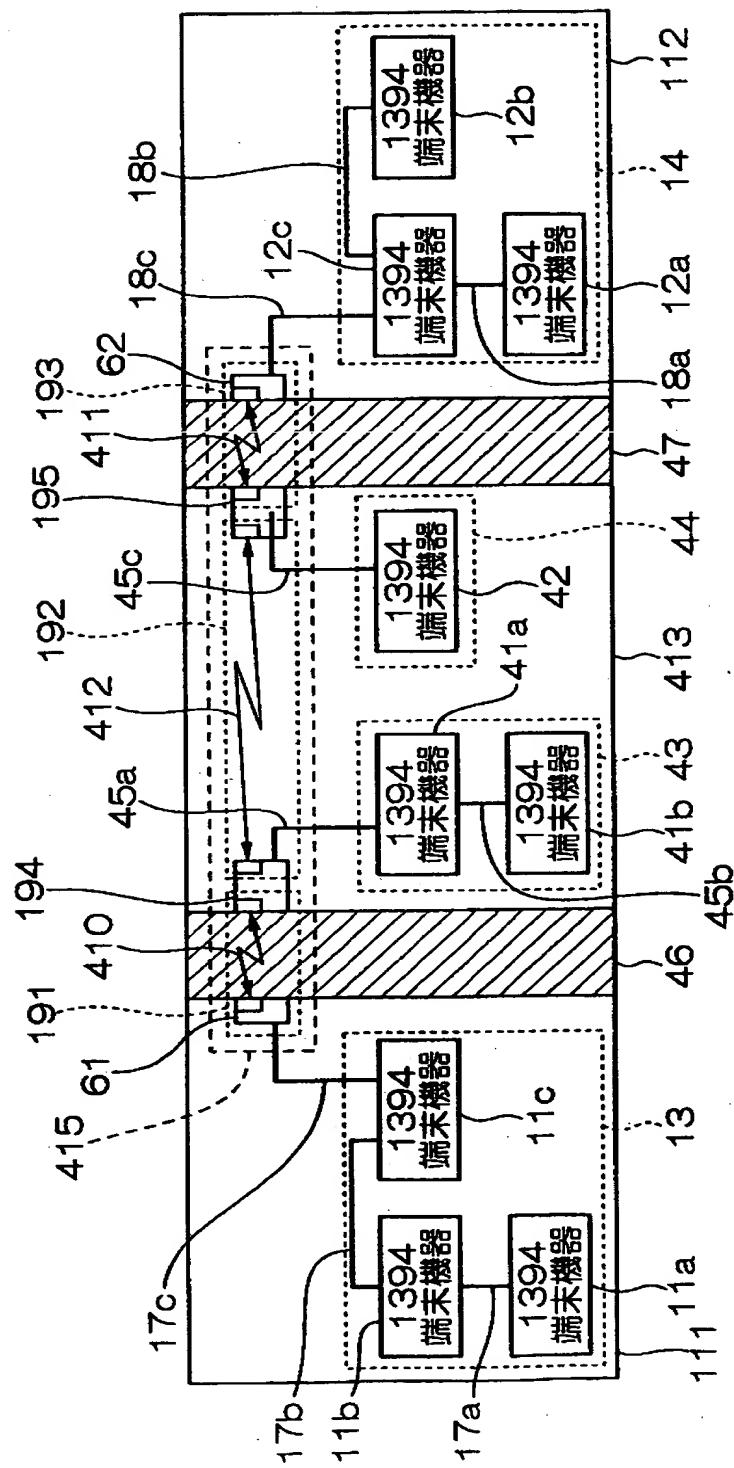
【図11】



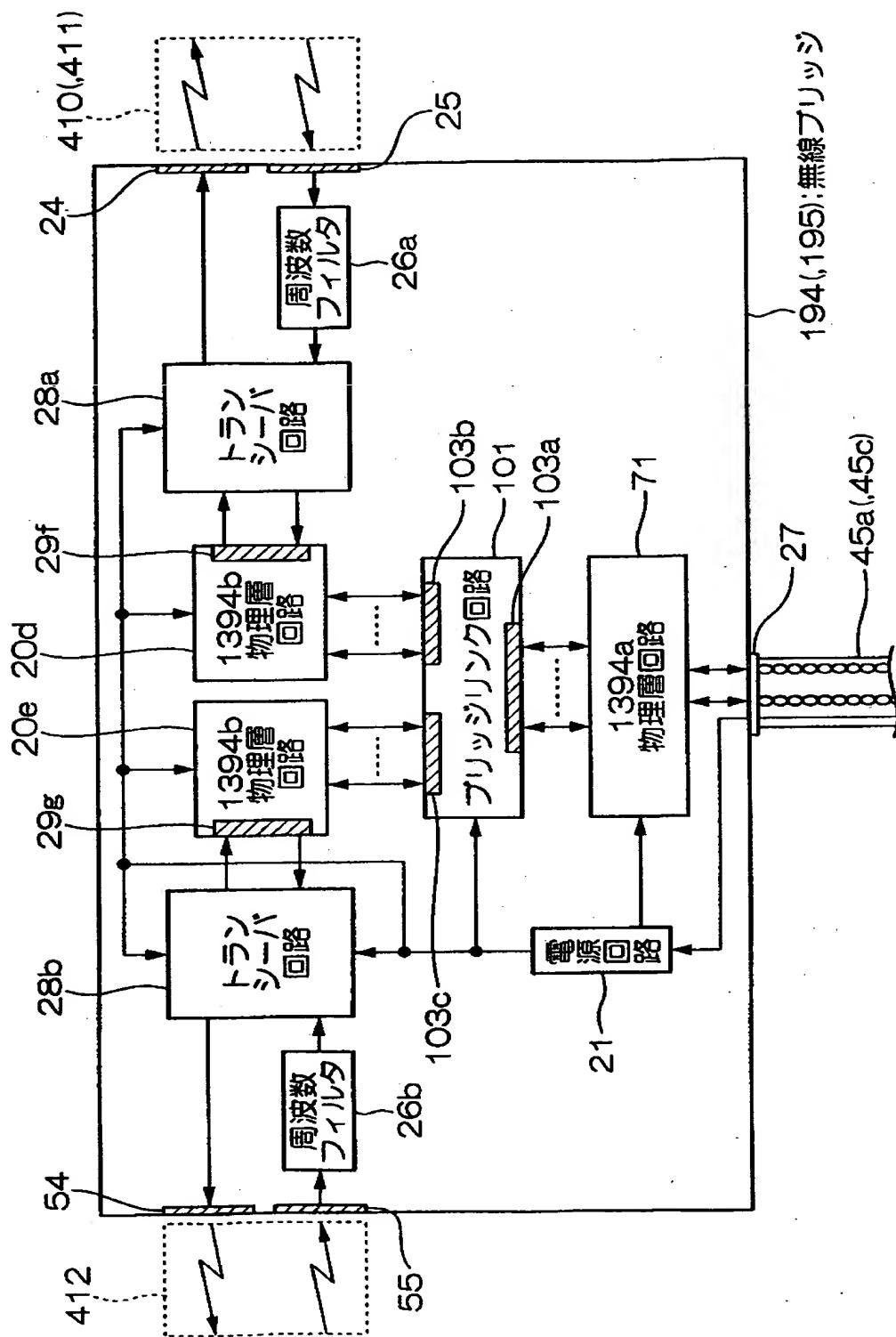
【図12】



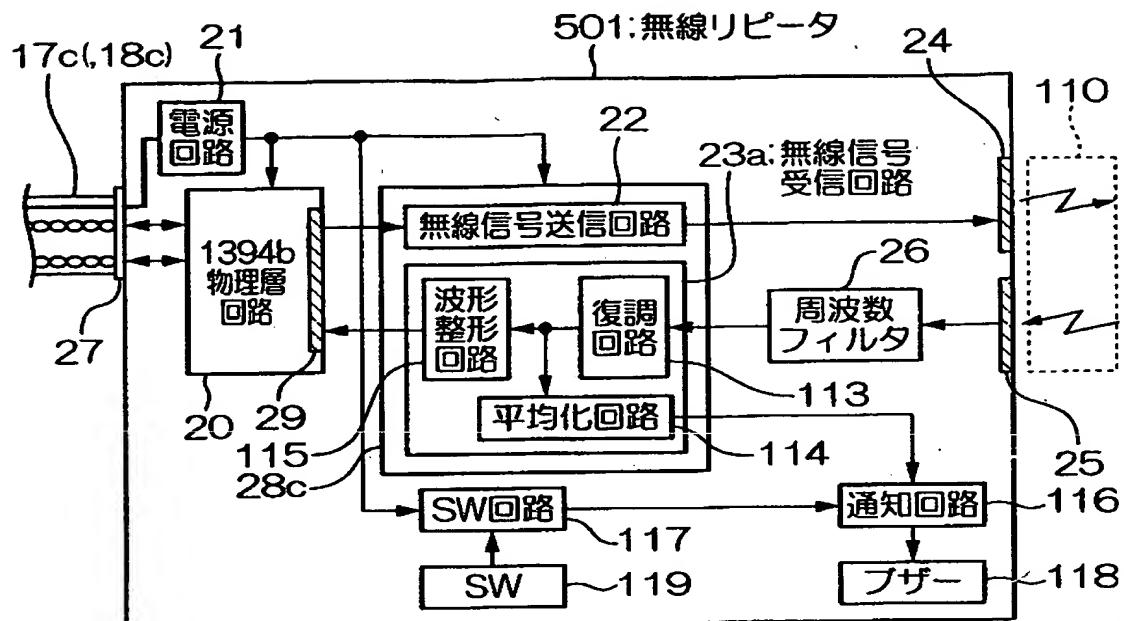
【図13】



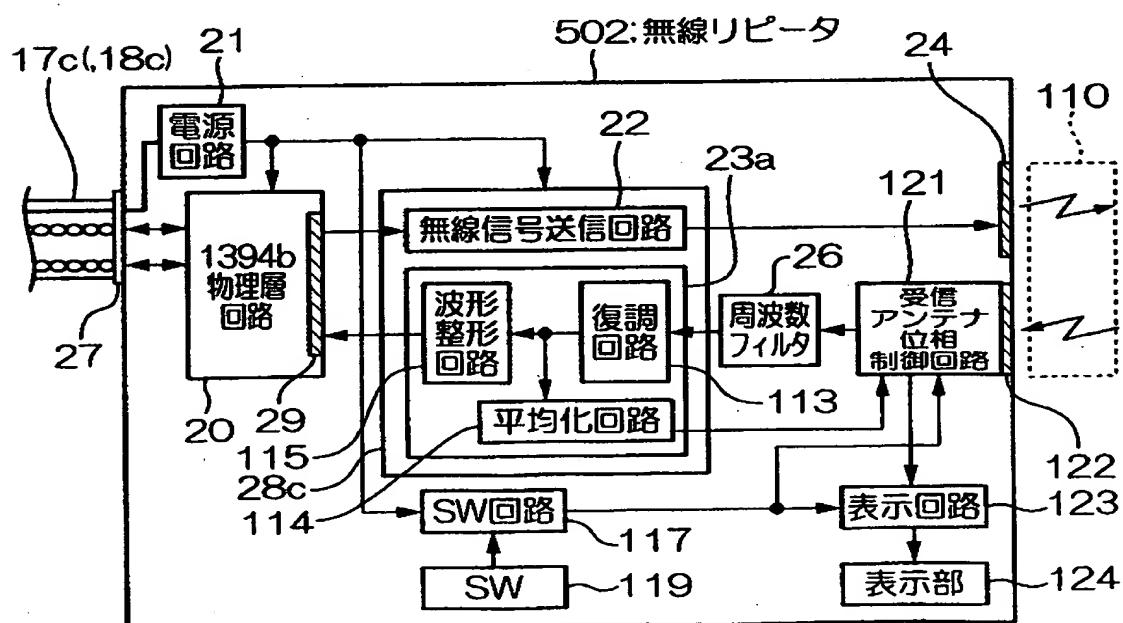
【図14】



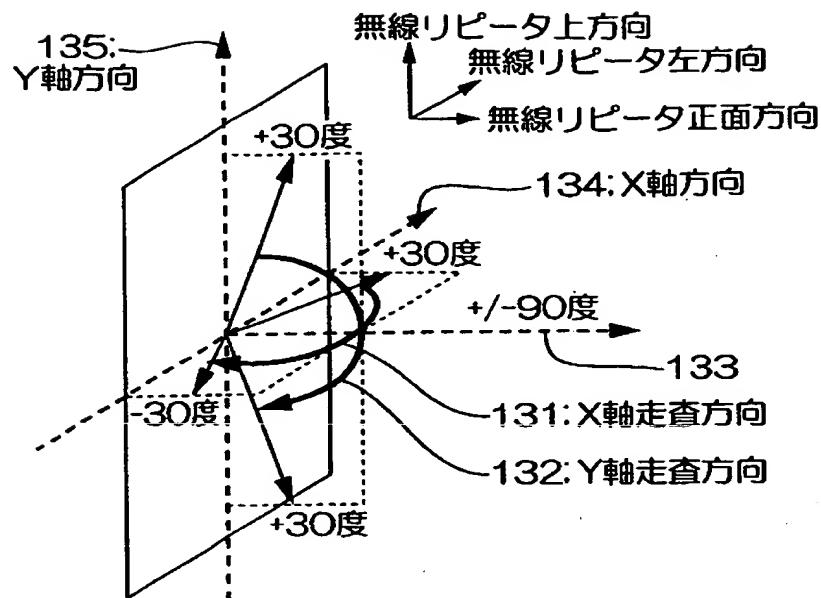
【図15】



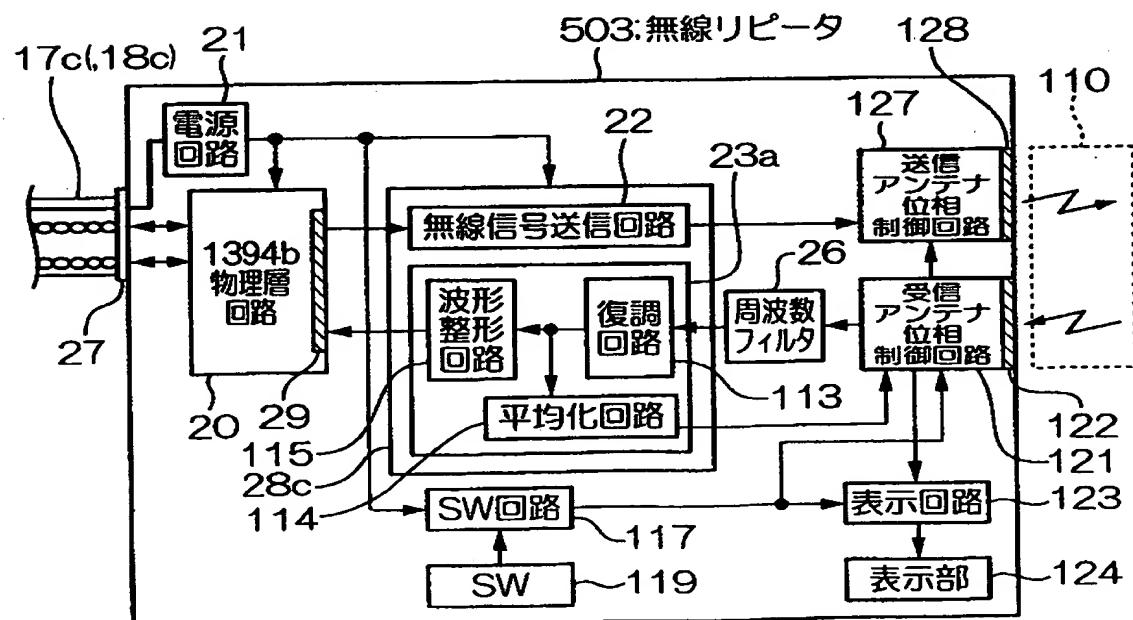
【図16】



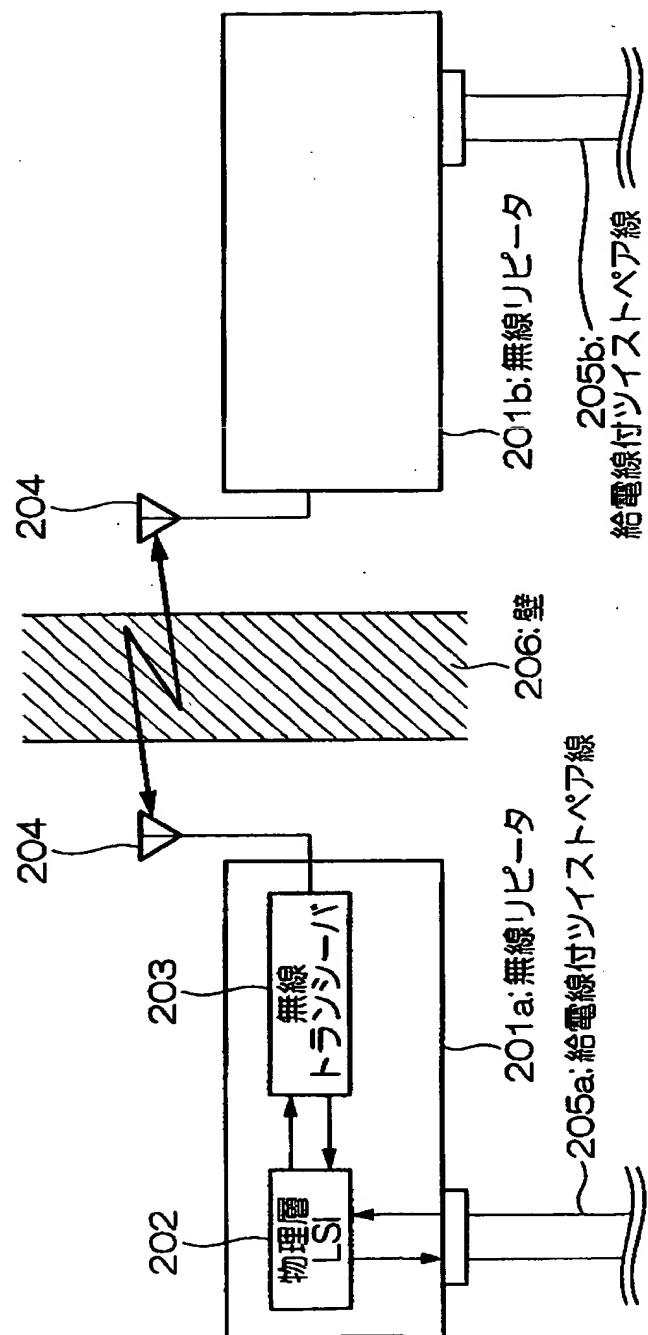
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の部屋に構築された有線通信ネットワーク間を接続して家庭内ネットワークを構成する場合に、部屋間の新規配線を行うことなく、容易に家庭内ネットワークを構築することができる無線通信ネットワークを実現する。

【解決手段】 無線通信ネットワーク181は、無線回線110を確立して通信を行う無線リピータ15、16を備え、無線リピータ15、16が、各々の電波放射面が互いに異なる面に密着するようにして設置された壁19を電波の伝送媒体として無線回線110を確立する。この無線通信ネットワーク181が有線通信ネットワーク13、14間を接続することで、家庭内ネットワークが構築される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-339601
受付番号	50001438927
書類名	特許願
担当官	高田 良彦 2319
作成日	平成12年11月15日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社